Traçabilité des aliments (2ème partie) Les «écosystèmes tracés» : application à la restauration hors foyer (RHF)

par F.H. Bolnot

Chef d'Unité Pédagogique HIDAOA, directeur d'ORALIM (Observatoire Risques et Aliments)
ENV d'Alfort, 7 avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons Alfort Cedex

Catherine Fleurynck

Directeur développement, AM1 (Agro Marchés Internationaux)
11 rue de Cambrai, 75019 Paris

N. Bailleux

Chef de service, Direction qualité et organisation
SOGERES, 42-44 rue de Bellevue, BP 96, 92105 Boulogne Cedex

et M. Ninat

Bureau de restauration, Direction des affaires scolaires
Mairie de Paris, 3 rue de l'Arsenal, 75004 Paris

RÉSUMÉ

De la matière première au produit fini, une denrée alimentaire traverse des étapes successives. Chacune représente un écosystème dont les paramètres doivent être tracés afin de restituer à l'utilisateur final les informations susceptibles de lui être utiles. En restauration, la traçabilité concerne d'une part l'information issue des filières, véhiculée avec le produit, et d'autre part les données associées aux traitements subis par l'aliment lors de sa mise en œuvre. Les professionnels de la RHF sont à la fois partenaires des filières dans la traçabilité globale, et acteurs de leur propre traçabilité interne s'agissant de la valeur ajoutée conférée aux produits : la maîtrise des températures (chaîne du chaud, chaîne du froid) participe de cette démarche.

Mots-clés
Traçabilité - Ecosystème - Cuisine - Restauration hors foyer - Liaison différée - Température - Qualité des aliments - Sécurité des aliments

Objectif

A partir de la notion **«d'écosystèmes tracés»**, l'objectif de cette seconde partie (1) est de poser les bases de la traçabilité interne en restauration et de montrer, à travers un exemple ponctuel, une application pratique du concept.

Introduction

La **traçabilité globale** associe au niveau inter-entreprises un flux d'informations (*traçabilité des données associées*) au flux physique des produits (*traçabilité logistique*). Cette définition fonctionnelle, d'apparence simple, ne reflète que partiellement la complexité des opérations nécessaires à la mise en œuvre de solutions efficaces et pertinentes. Le domaine de la restauration, situé en aval de la chaîne alimentaire, illustre parfaitement les difficultés auxquelles se heurtent les professionnels lorsqu'il s'agit de restituer à l'utilisateur final de la denrée les données recueillies à toutes les étapes de sa préparation. Comment déterminer ce qu'il est souhaitable de tracer tout en restant dans les limites de l'acceptable, à la fois sur le plan technique et le plan financier ? La solution repose sur une vision globale des filières et une analyse verticale des facteurs de risques.

La traçabilité globale, ou le suivi de la maîtrise

La traçabilité ne peut se limiter aux caractéristiques du produit : elle doit intégrer les **données associées de son environnement**, à chaque étape du schéma de vie, dès lors qu'elles sont susceptibles d'apporter des éléments d'information pertinents au regard des besoins explicites et implicites des acteurs de la chaîne alimentaire. Cette traçabilité globale, associant flux logistique et flux d'informations, repose sur l'analyse des **écosystèmes** traversés par le produit.

(1) *Cf. Bolnot F.H. et Fleurynck Catherine «Traçabilité des aliments (1ère partie) : la traçabilité globale, utopie ou réalité ?», Bull. Soc. Vét. Prat. de France, mai/juin/juillet 2002, t. 86, n° 3, p. 152-173.*

Le concept «d'écosystèmes tracés» (2)

Ecosystème : «*unité écologique de base formée par le milieu vivant (biotope) et les organismes animaux et végétaux qui y vivent*» (Robert).

La notion d'écosystème *sensu stricto* fait référence au milieu vivant et aux organismes qui le peuplent. Par analogie, **le terme d'écosystème, au sens large, peut être retenu pour caractériser les différents milieux traversés par une denrée alimentaire**, de la matière première au produit fini. L'aliment est une denrée non inerte, «vivante», dont les caractéristiques physico-chimiques et les populations microbiennes hébergées évoluent au cours du temps en fonction des paramètres des environnements rencontrés : s'agissant de la filière viande, de l'animal vivant au sein de l'élevage à la barquette conditionnée sous plastique en GMS (3), en passant par la carcasse stockée en enceinte frigorifique à l'abattoir, chaque étape «*de l'étable à la table*» place la denrée alimentaire dans un contexte spécifique.

De la production à la consommation, à chaque transformation et plus généralement à chaque stade de son schéma de vie, un écosystème différent héberge l'aliment : les éléments constitutifs de ces écosystèmes successifs sont autant de facteurs susceptibles d'influer sur l'évolution et le devenir du produit ; facteurs qui doivent être maîtrisés et par conséquent identifiés.

Le parallèle avec une représentation théâtrale permet cet exercice.

Le théâtre de la consommation (4)

Pour monter avec succès un spectacle, plusieurs éléments essentiels doivent être maîtrisés : l'espace, c'est-à-dire disposer d'une scène et de coulisses ; en agroalimentaire, ce sont les locaux et leur environnement. Pas de théâtre sans décors : c'est le matériel. Scène et décors constituent l'univers dans lequel vont évoluer les acteurs, c'est à dire le personnel. Le livret, ou la pièce, reste l'élément primordial : c'est le produit. Mais

(2) *Bolnot F.H., Fleurynck Catherine and Pardon P. : «Traced ecosystems, a dynamic approach of global traceability : the example of the beef production line» (à paraître).*

(3) *Grande et moyenne surface (distribution).*

(4) *Bolnot F.H., Quintard J.C. et coll. : «Sécurité sanitaire mode d'emploi, Guide d'orientation pour la restauration collective», 226 p., Editions du Conseil régional d'Ile-de-France, Paris, février 2002, p.155. Consultation sur le site www.vet-alfort.fr/oralim/*

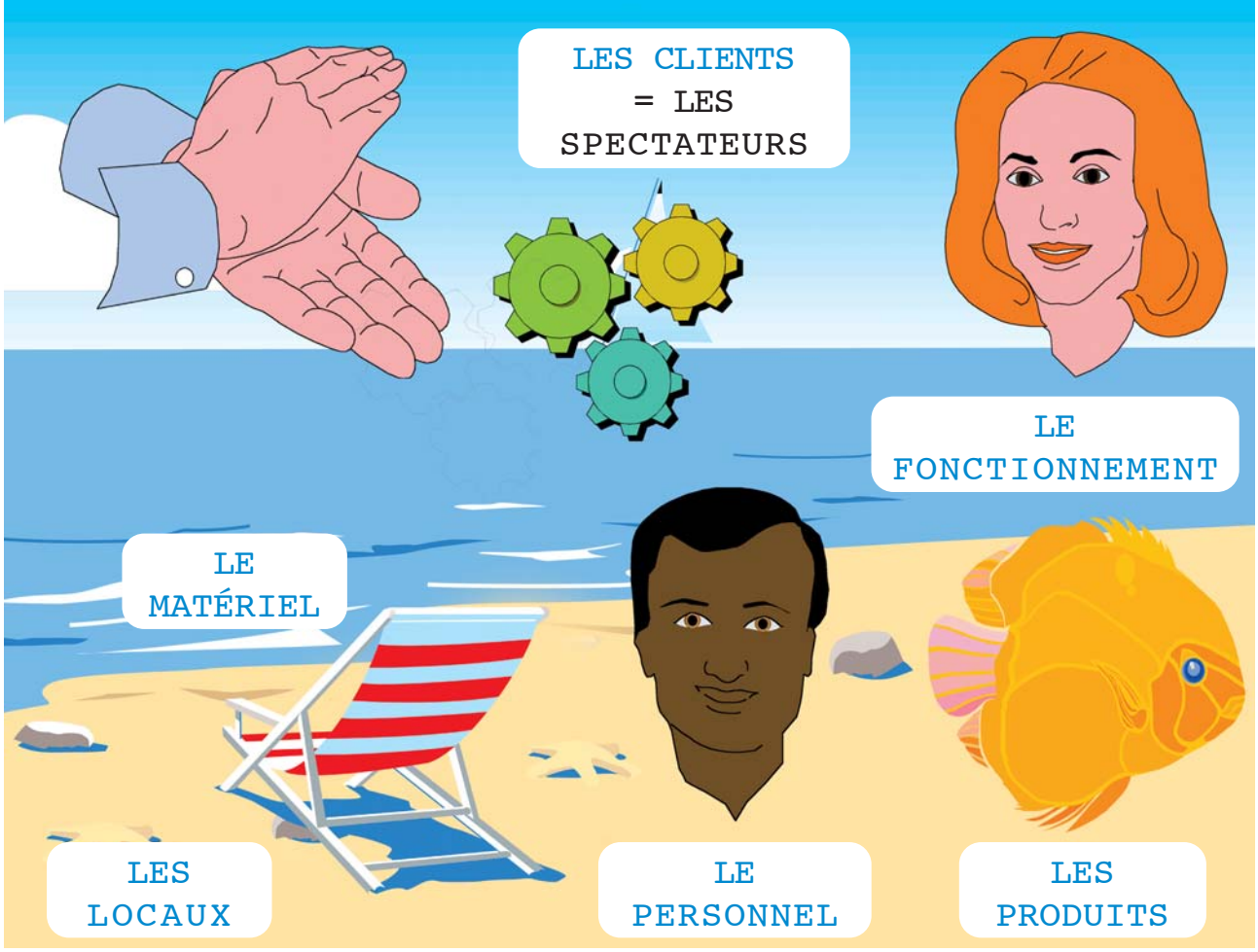

Figure 1 - Les «5M», ou le théâtre de la consommation.

la façon de l'interpréter est tout aussi capitale : il s'agit de la mise en scène que l'on peut assimiler au fonctionnement ou aux méthodes. Enfin, la vocation de tout spectacle est d'accueillir du public (et des critiques !), à l'image des clients, consommateurs du produit (et/ou du service). (Cf. figure 1).

Milieu (locaux et environnement), Matériels, Main-d'œuvre (personnel), Méthodes (fonctionnement) et Matière (au sens large, des matières premières aux produits finis), autant de facteurs qui constituent les «5 M» selon un raccourci mnémotechnique classique.

Ces cinq facteurs sont interdépendants et liés entre eux à l'image des maillons d'une chaîne au sein de laquelle la faiblesse d'un élément n'est pas compensée par le renforcement d'un autre.

Le suivi des écosystèmes : un concept matriciel

Dans chaque écosystème traversé par l'aliment, les facteurs (les «5M») agissent et interagissent différemment. L'analyse des dangers et la hiérarchisation des risques, empruntés à la démarche HACCP (5), permettent de délimiter leurs zones d'influence respectives. S'agissant, par exemple, d'un produit non protégé en phase de manipulation (tranchage d'un rôti, dressage de hors-d'œuvre, etc.) le personnel et les matériels, au contact direct de l'aliment, seront les facteurs prédominants. En revanche, c'est l'environnement qui exercera une influence capitale dans le cas d'un animal en pâture ou d'une culture.

L'importance relative des cinq facteurs évolue au cours du temps : les mesures de prévention doivent être adaptées à leur capacité de nuisance, directement proportionnelle à la «proximité» entretenue avec le produit à un moment donné. C'est l'une des missions attribuées aux **systèmes de maîtrise** et à leurs outils mis en place à chaque étape.

Les outils de maîtrise recueillent et génèrent des informations qui viennent enrichir les systèmes do-

(5) Analyse des dangers, points critiques pour leur maîtrise.

cumentaires. Mais ces données accompagnent rarement le produit dans les étapes ultérieures de transformation jusqu'à l'utilisateur final : le plus souvent, elles n'ont pas vocation à quitter l'entreprise. (6)

Cependant, en fonction des traitements qui lui sont appliqués, le produit fini garde ou non la «mémoire» des événements intervenus au cours des différentes étapes : contaminations, altérations, etc. Des conséquences restent tangibles jusqu'au stade ultime, alors que d'autres sont corrigées ou disparaissent du fait des opérations : cuisson, salage, déshydratation, réfrigération etc. Dans les deux cas, certaines informations relatives aux étapes successives méritent d'être recueillies et restituées en aval. C'est le domaine de la traçabilité.

Dans le champ de la sécurité des aliments, l'application des Guides de bonnes pratiques d'hygiène (GBPH), des Bonnes pratiques de fabrication (BPF ou GMP), l'établissement de cahiers des charges, de référentiels, ou la mise en œuvre de systèmes de maîtrise basés sur les outils réglementaires et normatifs, débouchent sur des **bilans horizontaux intra-entreprise.**

A chaque étape, un «état des lieux», le plus souvent exigé par la réglementation, est ainsi réalisé : les plans HACCP en constituent un exemple quasi généralisé.

Cette dimension, certes indispensable, s'avère aujourd'hui insuffisante pour apporter les garanties exigées par les utilisateurs des denrées et les pouvoirs publics.

Elle nécessite d'être complétée par le suivi des informations, jugées pertinentes, à toutes les étapes de la production à la consommation : l'intégration de données sélectionnées, recueillies à différents niveaux, permet de proposer des **bilans verticaux inter-entreprises** reposant sur une dynamique de filière, démarche de traçabilité globale qui suppose en outre l'intervention de tiers de confiance. Leur rôle a été précisé en 1ère partie (7).

Cette conception matricielle du suivi des informations consacre la dimension inter-entreprises des systèmes normatifs de maîtrise.

(6) *«Entreprise» au sens large : élevage, abattoir, atelier de découpe, distribution, etc.*

(7) *Cf. note de bas de page n°1.*

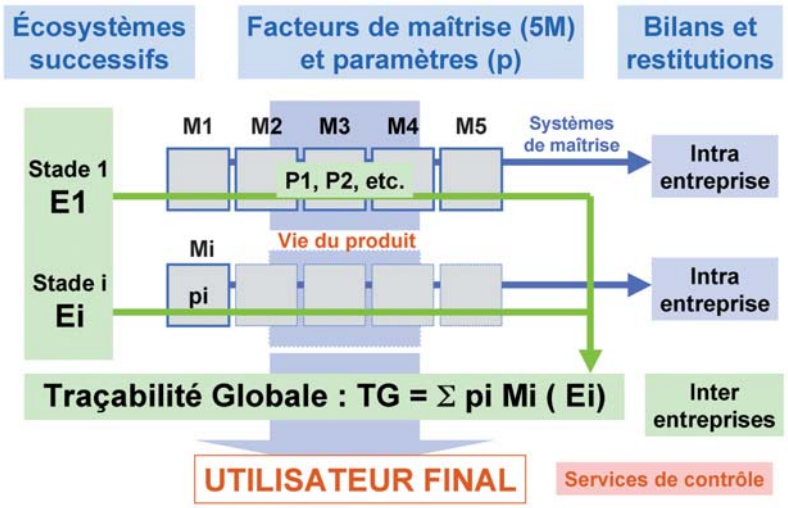

Figure 2 - Traçabilité globale ; aspect matriciel du suivi des écosystèmes.

La figure 2 rend compte de cet aspect et propose une définition fonctionnelle de la traçabilité globale (TG) : c'est la somme des paramètres (pi) de chaque facteur (Mi) intervenant aux différents stades de la vie du produit, c'est-à-dire dans chaque écosystème (Ei) :

$$TG = \Sigma\ pi\ Mi\ (Ei)$$

Cette formule traduit la problématique de la restitution : quels sont les faits marquants, les éléments discriminants, les données pertinentes et/ou significatives, les critères des cahiers des charges successifs qui doivent faire ou non l'objet d'un suivi dans le cadre de la traçabilité ?

Le choix des paramètres

La performance de la traçabilité dépend en grande partie de la définition de son champ, c'est-à-dire du choix des paramètres à tracer dans les écosystèmes traversés par le produit : en effet, s'il s'agit bien de **tracer les écosystèmes**, tous les facteurs ne sont pas pertinents au même moment.

A chaque étape, l'identification des zones de vulnérabilité (zones d'expression des dangers) et la caractérisation des facteurs de risque conditionnent **le choix des paramètres à tracer**, au même titre que la prise en compte de la valeur ajoutée du fait des modifications et/ou transformations. Ces

paramètres sont des témoins. Il s'agit d'indicateurs dont le suivi reflète le degré de concordance entre le produit et ses caractéristiques attendues : lorsqu'il n'est pas (ou plus) possible de le mesurer au stade de l'utilisation, leur rôle en est renforcé.

Les choix exercés sont nécessairement consensuels entre les acteurs. Ils exigent une vision transversale et relèvent du domaine des stratégies de filières.

La définition du champ de la traçabilité constitue un exercice majeur auquel, à ce jour, peu de filières se sont prêtées.

Les impératifs de traçabilité doivent être pris en compte en amont, lors de l'élaboration des systèmes de maîtrise (8).

Le contexte de la Restauration Hors foyer (RHF)

S'agissant de traçabilité, les professionnels au contact des consommateurs sont en première ligne : attentes, besoins et doléances leur sont exprimés directement. Le plus souvent, l'utilisateur estime en effet, qu'en tant que dernier détenteur, il leur revient la charge de s'assurer de la maîtrise des dangers potentiellement véhiculés par le produit. Le secteur de la distribution a largement intégré cette problématique. En restauration, l'exercice n'est pas sans difficultés.

L'assiette concentre tous les dangers !

Cette réflexion peut sembler inopportune dans le climat de défiance qui accompagne aujourd'hui l'alimentation. Il s'agit pourtant d'un truisme, dans la mesure où toutes les filières aboutissent effectivement au consommateur. Les problèmes rencontrés au cours de la vie des denrées entrant dans la composition d'un repas sont susceptibles de trouver un prolongement indésirable au stade des produits finis : constat qui rend compte de la difficulté à mettre en place une véritable analyse des dangers, au sens de l'HACCP, dans le domaine de la restauration.

En restauration hors foyer, qu'il s'agisse de restauration commerciale ou collective, le grand nombre de repas préparés et servis vient renforcer à la fois cette difficulté mais également le caractère impératif de la maîtrise de la sécurité sanitaire. La mise en place d'une traçabilité globale contribue à instaurer cette maîtrise.

Traçabilité : rappel des quatre principes clés (9)

1 - **Identifier le produit : effectuer un suivi par lot,**
2 - **Gérer les liens : enregistrer les liens successifs entre les lots,**
3 - **Enregistrer les données : prédéterminer les informations à enregistrer,**
4 - **Communiquer : associer un flux d'informations au flux physique des produits et restituer l'information aux acteurs concernés.**

Les objectifs de la traçabilité en RHF

Un rôle double pour le professionnel : partenaire et acteur

La restauration, maillon final de la chaîne des aliments, prend en compte des matières premières : brutes ou élaborées, elles sont accompagnées d'un capital d'informations plus ou moins important, enrichi au fil des étapes qui ont précédé l'arrivée au seuil des cuisines.

- **Certaines informations figurent de façon constante** sur le produit ou les documents : c'est le cas des signes et marques de qualité, d'application volontaire, ou des mentions légales, obligatoires, et des données réglementaires. S'agissant, par exemple, des éléments d'identification, ils permettent d'assurer la traçabilité ascendante en cas de problème.
- **D'autres informations sont disponibles,** mais uniquement sur demande auprès des fournisseurs. Les obtenir suppose une démarche active des professionnels. C'est notamment le cas des résultats d'autocontrôles effectués aux différents stades.
- Enfin, **certaines, pour être connues, exigent un effort d'investigation** de la part des acteurs situés en amont. Cet effort peut représenter un coût non négligeable qui n'est consenti que si la pression de l'aval le justifie, c'est-à-dire si les consommateurs ou les pouvoirs publics l'exigent.

*(8) Une rupture de traçabilité peut être considérée comme **un danger au sens HACCP** et traité en tant que tel.*

(9) Cf. note de bas de page n°1.

En relayant les demandes et en explicitant les attentes et besoins des utilisateurs, les professionnels de la restauration, participent à la transparence des filières et consacrent le passage d'une relation de type «fournisseurs-clients» à un mode partenarial basé sur le partage des responsabilités.

Cette quête d'informations trouve également justification **sur le plan juridique** : accepter la livraison d'une denrée alimentaire, c'est endosser une partie de la responsabilité inhérente aux dommages qu'elle peut éventuellement provoquer. Au delà du contrôle à réception, qui mérite une attention constante et soutenue, la nécessité d'être parfaitement informé des systèmes de maîtrise mis en place en amont s'en trouve ainsi renforcée. Dresser le cadre des responsabilités respectives en cas d'accident sera plus aisé, dans la mesure où la traçabilité peut apporter les éléments de preuve de maîtrise des dangers.

Recueillir les informations liées aux produits (10) et les **transmettre** sans les altérer est une nécessité qui s'accompagne d'une obligation : les **enrichir** des éléments relatifs à l'ensemble des opérations ayant eu lieu pendant que le produit ou ses dérivés sont placés sous la responsabilité du professionnel, et **restituer** l'ensemble sous la forme souhaitée par les convives et/ou les services de contrôle. Partenaire de la chaîne de traçabilité globale, le professionnel est également acteur de sa propre traçabilité interne. La transparence exigée en amont doit se décliner sur tous les maillons, y compris au plus près du consommateur.

La figure 3 illustre cette problématique dont **le résultat doit être une information complète, cohérente et pertinente de l'utilisateur final des denrées et/ou du service.**

Les informations à destination du consommateur/convive peuvent être restituées sur demande ou spontanément. C'est **la traçabilité «attendue»**, dont le champ non défini peut varier en fonction d'un grand nombre de facteurs, au gré de l'actualité et de la perception des risques. En revanche, les obligations réglementaires sont définies : elles sont notamment destinées aux services de contrôle et doivent être archivées. C'est **la traçabilité «exigée»** (Cf. tableau 1).

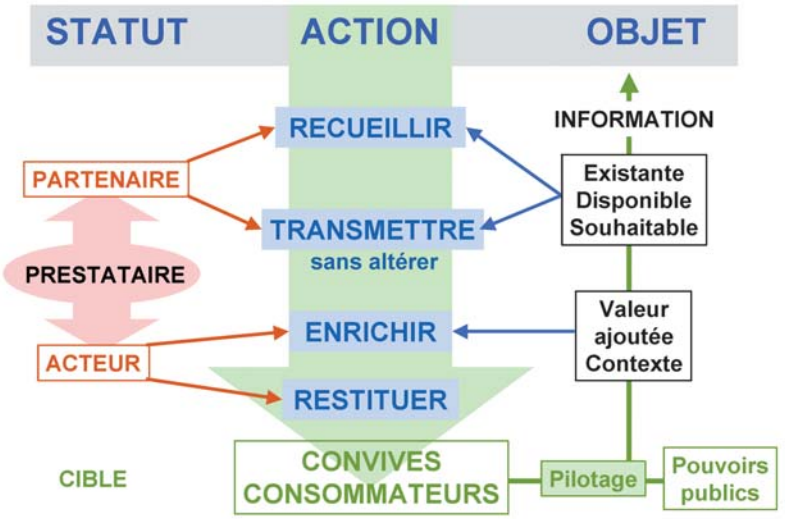

Figure 3 - Les objectifs de la traçabilité en restauration hors foyer.

Tableau 1
Les types d'informations tracées

Champ de la traçabilité	Moteur de la traçabilité	Destination des informations
Traçabilité «exigée»	Réglementation	Archivage
Traçabilité attendue	Consommateurs Convives	Restitution avec le produit ou le service et/ou archivage

La cuisine, un écosystème à tracer !

Qu'elle prépare 50 ou 35 000 repas par jour, qu'il s'agisse d'un simple office de réchauffage ou d'une cuisine centrale, une cuisine est une «boîte noire» traversée par des flux, comparable à tout autre outil de production agroalimentaire : milieu, matériels, main-d'œuvre, méthodes et matières constituent les cinq éléments (les «5M») de cet écosystème (cf. figure 4).

Ces éléments agissent comme autant de facteurs susceptibles de faire évoluer le niveau des risques. Ils doivent donc être maîtrisés. L'outil HACCP est développé dans cette optique.

(10) La conservation des étiquettes ou des conditionnements des denrées mises en fabrication, en parallèle avec les documents d'accompagnement (bons de livraison, factures, etc.) constitue une solution a minima. *Ce service peut être sous traité par des prestataires qui se chargent de la saisie et de l'archivage des données, sous réserve que les éléments leur soient fournis. Les informations collectées devraient être conservées au delà de la durée correspondant au déclenchement potentiel d'un accident sanitaire. En théorie, cette période n'est pas définie du fait de l'incertitude concernant la durée d'incubation de certaines affections. En général, l'archivage des étiquettes excède rarement deux mois. Les données informatisées peuvent,* a contrario, *être conservées quasi indéfiniment.*

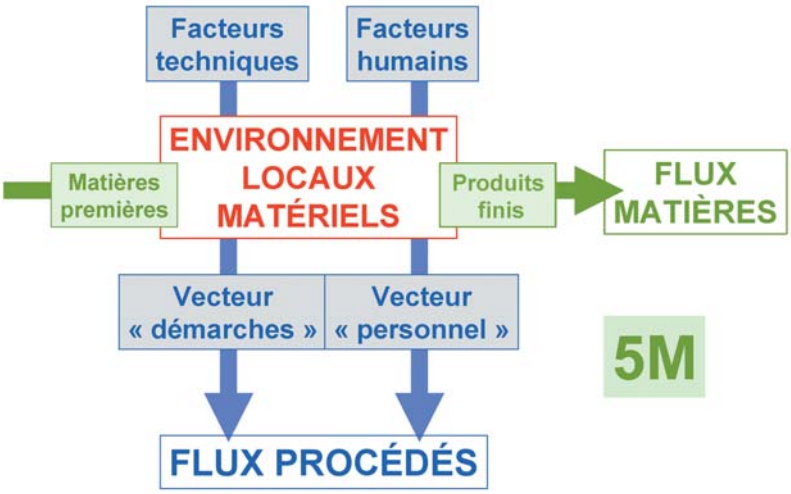

Figure 4 - L'écosystème «cuisine» : dynamique des flux.

La maîtrise des flux dans l'écosystème «cuisine»

Le flux «matières»

«*Pas de bonne cuisine sans bons produits !*» Cet adage de cuisinier rappelle, si besoin en était, que la qualité des matières premières conditionne celle des produits finis. En tout état de cause, quelles que soient les techniques employées, il s'agira toujours d'un facteur limitant.

Mais qu'est-ce qu'un «bon produit» ?

Si la qualité est une notion trop polysémique pour qu'une réponse univoque puisse être apportée, il existe cependant des consensus professionnels autour de critères et de paramètres : signes et marques de qualité fixent des repères susceptibles d'alimenter les rubriques des cahiers des charges ou d'étayer les cahiers des clauses techniques particulières (CCTP) lors de passation de marchés (11).

Les crises sanitaires récentes ont, d'autre part, conduit les professionnels de la restauration à accroître leur vigilance vis-à-vis des caractéristiques des produits entrant dans la composition des prestations dont ils assument la responsabilité. La pression conjointe des pouvoirs publics et des consommateurs a certainement constitué un facteur d'encouragement (12).

Deux types d'informations sont à distinguer :

- Les informations issues des filières, en amont des cuisines, sont du domaine de la **traçabilité externe** : recueillies et transmises avec le produit, elles doivent être restituées sans altération à l'utilisateur final, le consommateur. Cette restitution peut être passive ou active. En RHF, à ce jour (13), il n'existe pas encore d'obligation formelle d'information des convives en terme de traçabilité.
- D'autres informations résultent des contrôles et vérifications effectués dès la réception des matières premières. Les résultats font partie des éléments de **traçabilité interne**, au même titre que ceux des auto-contrôles réalisés en cours de production ou sur les produits finis.

Les professionnels de la RHF fixent les éléments de traçabilité exigibles pour chaque denrée : faute d'un profil consensuel de filière, qui reste encore à définir pour la quasi totalité des denrées, ils privilégient leur propre vision, choix de critères résultant de la **«politique achats»**, indissociable de la «politique qualité» de l'entreprise ou de la collectivité (14). Le niveau de restitution des informations est déterminé en harmonie avec la **«politique communication»** (Cf. figure 5).

Ces éléments peuvent faire l'objet de vérifications prévues contractuellement, sous forme d'investigations chez les fournisseurs et/ou les intermédiaires, de la part du client ou d'un tiers mandaté : les **«audits de traçabilité»** sont des audits fournisseurs adaptés et basés sur des référentiels ciblés. Pour l'essentiel, un audit traçabilité se fonde sur deux éléments : un **examen documentaire** suivi d'une vérification sur place des procédures, instructions et enregistrements relatifs ou liés à la traçabilité, et

(11) Bolnot F.H., Quintard J.C. et coll. : «Sécurité sanitaire mode d'emploi, Guide d'orientation pour la restauration collective», 226 p., Editions du Conseil régional d'Ile-de-France, Paris, février 2002, p.33-43, 189-192 et 206-222.
Consultation sur le site www.vet-alfort.fr/oralim/

(12) La Circulaire du Ministère de l'éducation nationale recommandant l'affichage de l'origine ou la provenance des denrées servies en restauration scolaire en est un exemple.

(13) NB : dans l'attente de la parution d'un texte réglementaire annoncé pour début 2003. Cette obligation figure toutefois de façon implicite dans les textes : loi de 1905 sur la répression des fraudes, Directive 93/43, etc.

(14) Le cas échéant, ces exigences spécifiques sont introduites dans les CCTP des marchés publics.

des **tests de traçabilité**, ascendante et descendante. Une «simple» recherche de matières premières à partir d'un numéro de lot peut parfois suffire à mesurer le degré de confiance à accorder aux allégation de maîtrise de la traçabilité…

Le flux «procédés»

Le flux procédés comprend deux vecteurs : les démarches et le personnel.

Vecteur démarches

Le fonctionnement d'un site de production en restauration est placé sous contrôle d'un système de maîtrise. Depuis 1993, les outils **«basés sur les principes de l'HACCP»** se sont progressivement généralisés (15). Leur développement a été suscité, encouragé, puis explicitement exigé. La future réglementation européenne devrait consacrer cet état de fait en renforçant l'obligation de les mettre en place à tous les niveaux.

Le système HACCP : trois niveaux de maîtrise.

La «maîtrise» est le mot clé du système HACCP. Mis en place de façon complète, l'HACCP offre trois niveaux de maîtrise destinés à donner confiance dans la capacité des professionnels à maîtriser la sécurité sanitaire de la production (Cf. figure 6).

- **La maîtrise déclarée : l'entreprise déclare maîtriser la sécurité sanitaire des produits et explique comment elle va procéder. Par la mise en place de procédures préétablies, d'autocontrôles, de la traçabilité des produits, le professionnel déclare *a priori* maîtriser le processus de fabrication alimentaire. Cette démarche doit être validée par les services de contrôle. La validation s'appuiera éventuellement sur le respect des principes et obligations énoncées dans le Guide des bonnes pratiques d'hygiène en restauration collective à caractère social (16). Les critères d'évaluation des référentiels HACCP restent cependant à définir avec précision afin d'offrir sur le plan national une égalité de traitement aux professionnels.**

(15) *Bolnot F.H. : «la méthode «HACCP» : application au domaine de la restauration collective». Bull. Soc. Vét. Prat. De France, avril 1998, T. 82, n°4, p. 203-228.*

(16) *GBPH «Restauguide», dont la parution est annoncée pour le premier trimestre 2003.*

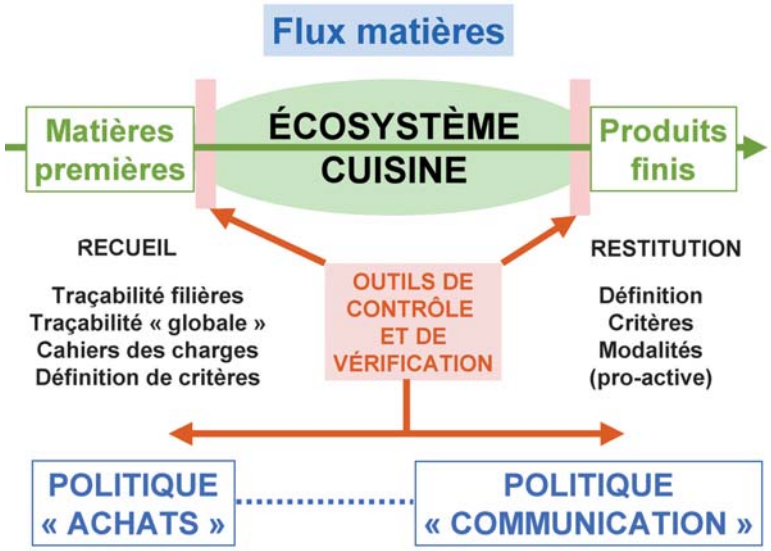

Figure 5 - L'écosystème «cuisine» : le flux matières.

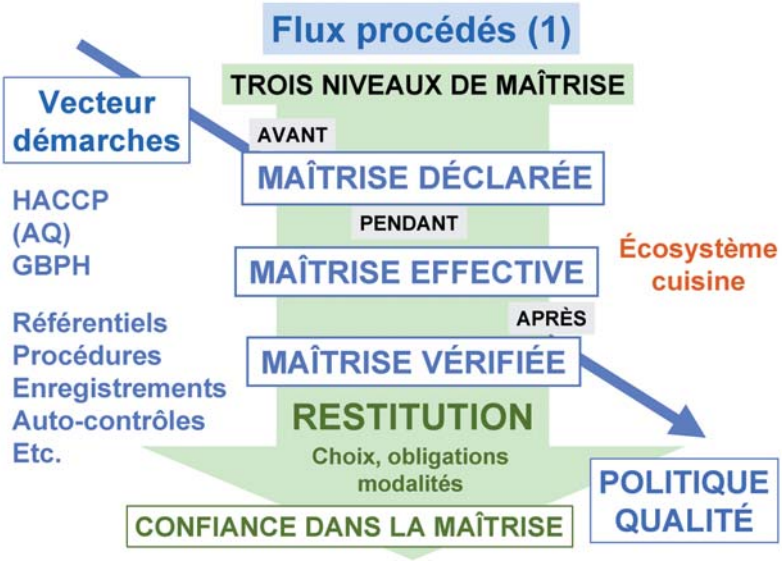

Figure 6 - L'écosystème «cuisine» : le vecteur démarches.

– **La maîtrise effective : l'entreprise applique ses déclarations d'intention. Le strict respect des procédures préétablies garantit la maîtrise effective. Il s'agit essentiellement d'un problème de ressources humaines. Les contrôles porteront en routine sur l'application du référentiel validé et l'examen de la documentation du système HACCP.**
– **La maîtrise vérifiée : l'entreprise vérifie la pertinence et l'adéquation des mesures prévues et appliquées. Le système de maîtrise est-il efficace ? Afin de le vérifier, des auto-contrôles sont effectués sur les produits finis, de façon aléatoire. Ils ne sont pas ciblés sur le produit (analyses libératoires de lots), mais sur le système.**

La démarche HACCP suppose des enregistrements : leur compilation, la «documentation», fait le lien avec la traçabilité. Le choix des éléments à retenir dans le cadre de la traçabilité des procédures ne se pose pas : ils sont dictés par le paramétrage du système de maîtrise (17). En revanche, tous ne justifient pas une restitution à l'utilisateur final et un tri est à effectuer en tenant compte, notamment, des exigences des services de contrôle. Ces arbitrages relèvent de la «politique qualité» de l'entreprise.

Vecteur personnel

Parmi les «5M», le facteur main-d'œuvre est primordial. Dans des locaux et avec du matériel perfectibles, un personnel compétent, motivé et consciencieux peut fournir une prestation de bon niveau. *A contrario*, un outil moderne confié à des personnels peu scrupuleux a de fortes probabilités de ne produire qu'un résultat décevant, en particulier au regard des principes de la sécurité sanitaire des aliments.

Dans la plupart des accidents de type toxi-infectieux, le personnel possède une part de responsabilité. La preuve formelle est souvent difficile à apporter. Cependant, toute multiplication microbienne dans un aliment suppose le passage pendant un temps suffisant par une plage de températures eugénésiques : une faute professionnelle par non respect des impératifs réglementaires peut être suspectée (18).

Les toxi-infections alimentaires (TIA), ou la notion de «triple faute»

Trois circonstances défavorables permettent à l'accident toxi-infectieux de survenir :
– **1 : l'aliment doit être contaminé par un microorganisme susceptible d'entraîner ce type d'accident (ou par une substance chimique produite par la population microbienne). C'est le cas pour la plupart des aliments, mais le plus souvent en quantité très faible, voire négligeable, insuffisante pour provoquer l'apparition de symptômes.**
– **2 : une quantité minimale de microorganismes est indispensable pour déclencher la maladie : la dose infectieuse varie en fonction de la bactérie considérée, voire de la souche. Pour certaines il peut être nécessaire d'atteindre des concentrations de l'ordre de 10 000 à 100 000 germes par gramme d'aliment ingéré. Cette quantité de microorganismes sera très vite atteinte si une phase de multiplication peut intervenir dans l'aliment (température « ambiante » des cuisines pour les entéro-pathogènes). En restauration, la prévention des TIA repose en grande partie sur la maîtrise des températures (chaîne du chaud et chaîne du froid).**
– **3 : l'aliment doit être consommé. Les microorganismes responsables de TIA ne dégradent pas l'aliment qui conserve son aspect et ses qualités gastronomiques initiales : la contamination n'entraîne pas d'altérations. L'aliment contaminé sera par conséquent consommé sans méfiance.**

En cas d'accident sanitaire, la traçabilité peut permettre de préciser les responsabilités, sous réserve de la définition de paramètres pertinents. Le traçage du **vecteur personnel** suppose en effet un travail d'analyse portant sur trois items :

- **Les activités** : cerner les activités revient à caractériser finement les tâches, identifier les personnes et personnaliser les actions (responsabi-

(17) De la même façon, pour les sites placés sous assurance qualité (au sens de la norme ISO 9000), le système documentaire couvre cet aspect.

(18) Deux exceptions à cette règle : une contamination initiale massive suffisante pour entraîner un accident toxi-infectieux sans multiplication ultérieure au sein de l'aliment, et certains germes dont la dose infectieuse est faible. C'est le cas, notamment, pour Escherichia coli *O157:H7 : quelques bactéries dans l'aliment ingéré peuvent suffire.*

lisation active des personnels au sens de la nouvelle approche réglementaire).

- **Les comportements** : le suivi des actes, des comportements (notamment en terme d'hygiène) est l'élément principal. Il demande la mise en place d'indicateurs pertinents et fiables permettant une analyse objective. Malheureusement, les outils utilisés pour évaluer ces éléments sont le plus souvent inadaptés ou perfectibles. De véritables outils d'évaluation du comportement en situation professionnelle sont nécessaires.
- **Les Hommes** : tracer les Hommes (19), c'est piloter le recrutement (niveau initial), la formation (acquisition des compétences), les carrières (motivation), et développer une politique de management (encadrement, gestion, etc.) en cohérence avec les objectifs fixés au personnel.

Quels indicateurs ? Quel suivi ? Quelles restitutions ? Pour qui ?

Autant de questions fondamentales qui suscitent débat et justifient des réponses appropriées et personnalisées. Le périmètre de la traçabilité du vecteur personnel reste à dessiner. Il s'agit d'un élément clé de la **«politique ressources humaines»** de l'entreprise (Cf. figure 7).

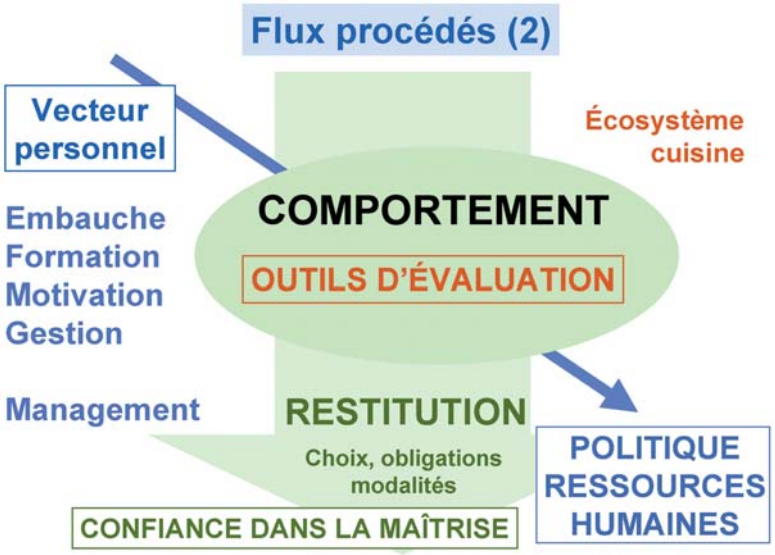

Figure 7 - L'écosystème «cuisine» : le vecteur personnel.

La traçabilité : une politique d'entreprise

Tableau 2
La traçabilité, thème transversal fédérateur dans l'entreprise

Flux de l'écosystème cuisine	Politique d'entreprise/ services concernés
Matières	Achats/Communication
Démarches	Qualité
Personnel	Ressources humaines

La maîtrise des flux dans l'écosystème cuisine fait appel aux ressources de divers secteurs de l'entreprise. Le tableau 2 décrit les intervenants et illustre la nécessaire coopération entre les principaux services autour de la notion de traçabilité. La liste n'est pas restrictive : d'autres interlocuteurs sont concernés en prenant en compte, par exemple, les locaux et le matériel (services techniques, maintenance, etc.) ; compte tenu des coûts induits, les services financiers ne peuvent être écartés de la démarche traçabilité. De même, responsables marketing et commerciaux participent aux choix stratégiques… C'est donc au niveau de la direction générale que la politique de traçabilité doit se piloter. **La traçabilité est un thème transversal fédérateur dans l'entreprise.**

Problématique de la traçabilité en RHF

En restauration, la gestion de la traçabilité, lorsqu'elle est abordée, se résume souvent à une collection d'étiquettes plus ou moins lisibles conservées quelques temps au fond d'un carton. Au delà de cette première étape, sensée répondre aux impératifs de traçabilité ascendante, la traçabilité interne est rarement assurée à l'exception des enregistrements de températures de stockage exigés par les services de contrôle. A la décharge des professionnels, notons l'opacité de certaines filières, la complexité des informations réglementaires et normatives liées aux produits, ainsi que les difficultés à obtenir des données claires concernant les possibilités techniques offertes par le marché. Dans les petites structures l'absence de personnel spécialisé dans le domaine des achats et/ou de la qualité constitue un handicap supplémentaire.

(19) Le terme doit s'entendre dans son acception figurée, sans connotation péjorative.

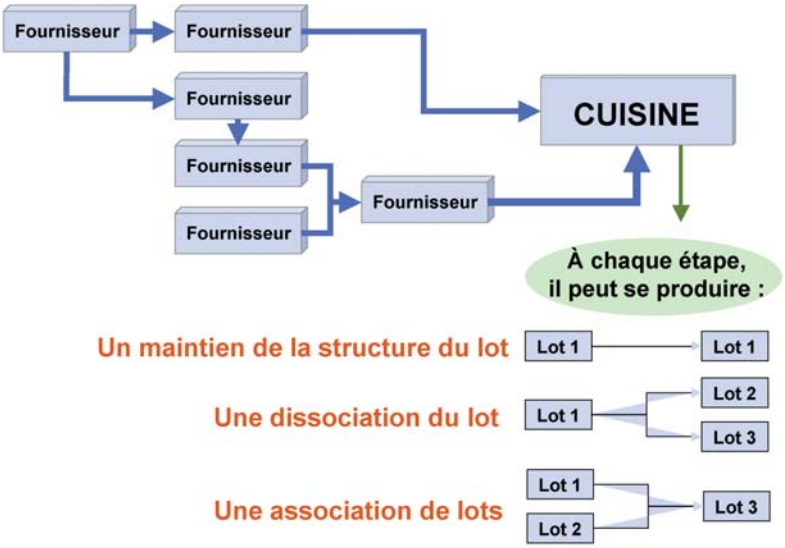

Figure 8 - Notion de lot et complexité des flux.

Si les entreprises de taille importante ont plus de facilités pour dédier des moyens spécifiques à la traçabilité, elles se heurtent cependant aux mêmes types de problèmes.

Deux exemples viennent illustrer la problématique de la traçabilité en RHF (cf. figure 8).

Les liens avec les filières : la traçabilité «amont»

La traçabilité repose sur l'identification des lots fournisseurs, assurée le plus souvent par un numéro de lot, voire dans certains cas la DLC ou la DLUO (20). La principale difficulté rencontrée concerne en pratique la livraison de **lots «panachés»** : plusieurs lots différents dans une même livraison peuvent conduire à des imprécisions ou des confusions en l'absence d'informations détaillées de la part du fournisseur. Pour garantir la traçabilité tout au long d'une filière, chaque acteur a la responsabilité de fournir à ses clients les moyens d'assurer un lien sans faille avec sa propre traçabilité. Un fournisseur assurant en interne une traçabilité fiable, mais dans l'incapacité de communiquer les éléments nécessaires à l'identification de produits appartenant à des lots distincts, verra ses efforts réduits à néant : la traçabilité sera stoppée à la porte de son entreprise.

En restauration collective, la jonction entre traçabilité amont et traçabilité interne est réalisée aux étapes de réception et de stockage des matières premières : si le fournisseur ne prévient pas explicitement l'unité que l'arrivage comporte plusieurs lots de fabrication distincts (et en quelles proportions), la probabilité est grande de ne pas identifier tous les lots lors du contrôle à réception. Non identifiables spécifiquement au stade du stockage, la distinction entre les sous unités d'une même livraison disparaîtra de la chaîne de traçabilité.

Pour éviter ce problème il est indispensable d'exiger des fournisseurs :

- soit des lots de livraison homogènes (possible ou non selon l'importance des volumes commandés),
- soit l'identification claire et précise, sur chaque bon de livraison, des différents lots livrés et des quantités correspondantes.

La notion de «lot» est la pierre angulaire du problème : sa définition précise conditionne l'efficacité de la traçabilité.

La traçabilité interne

La traçabilité interne est rarement assurée de façon satisfaisante (21). Elle se heurte principalement à deux difficultés : le nombre élevé d'intrants (22) (matières premières entrant dans la fabrication des plats cuisinés) et la complexité des flux.

Le nombre élevé d'intrants

Le nombre d'intrants est d'autant plus élevé que la recette est élaborée. Si la traçabilité interne de l'in-

(20) *DLC : date limite de consommation, DLUO : date limite d'utilisation optimale.*

(21) *Sur les sites de production, les principaux défauts de traçabilité interne relatifs aux démarches concernent le plus souvent les points suivants : les conditions de transport des matières premières, la gestion des entrées-sorties en stockage, les opérations de déconditionnement-reconditionnement des produits issus de l'agroalimentaire, les protocoles de congélation-décongélation, et plus généralement les conditions ayant présidé à la préparation des denrées. Sur les satellites, ce sont notamment les conditions de remise en température, la gestion des restes ou des produits entamés, les opérations de portionnage et de distribution qui échappent à la logique de traçabilité.*

(22) *Jusqu'à huit constituants par plat selon le degré d'élaboration de la fiche technique, à multiplier par le nombre de composantes de chaque repas et le nombre de repas produits chaque jour sur l'unité.*

grédient principal ne pose pas de difficulté particulière, le problème s'avère plus délicat, voire difficilement gérable, pour les constituants secondaires (épices, aromates, etc.) utilisés en très faibles proportions.

La complexité des flux

Le schéma des flux en cuisine est complexe et il est très difficile en pratique de définir *a priori* les lots résultant de la fabrication dans la mesure où ils se constituent le plus souvent au cours de la production. Cette complexité rend l'enregistrement de l'historique d'un «lot» de fabrication très délicate. Selon les éléments, la structure du lot unitaire peut n'apparaître précisément qu'en fin de production, comme résultante des différentes opérations subies (assemblage ou dissociation). A titre d'exemple, une sauce fabriquée dans un seul et même matériel ou «steam», pourra être mélangée à des viandes cuites dans des fours différents. Cette opération génère **un flux dissocié** (les informations concernant la sauce devront être éclatées vers chaque lot) et **un flux associatif** (viande et sauce nécessitent un regroupement d'informations). Sans système informatisé, la reconstitution de la structure du lot (dans son acception la plus fine) est suffisamment complexe pour que le doute soit permis s'agissant de la fiabilité de la traçabilité.

Comment l'écosystème «cuisine» peut-il être tracé ?

Du fait des contraintes évoquées (procédés non linéaires, flux dissociés, etc.) et à l'exception de certains cas particuliers, le recueil des informations ne peut se faire en accompagnant le produit : le principe de la «fiche suiveuse» est rarement applicable.

En pratique, le recueil des données qualitatives est réalisé par «zone» (23) : les données relatives aux flux et les paramètres de contrôle associés sont enregistrés au niveau de chaque atelier de la cuisine. Par exemple, en zone de cuisson, les documents de contrôle consignent l'identification de l'ensemble des produits traités dans les différents matériels, les couples «temps-température» appliqués, et les opérateurs concernés par les différentes

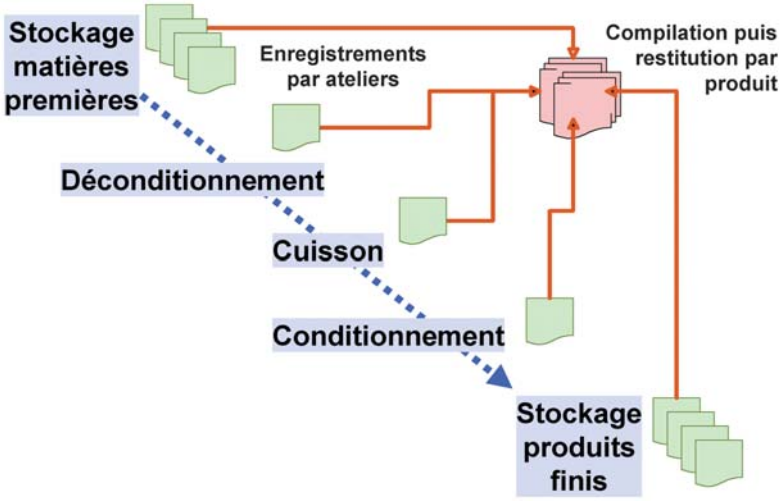

Figure 9 - Traçabilité interne de la production.

phases de travail. La même procédure est déroulée en zone de tranchage, en zone de conditionnement, de refroidissement, etc. En recoupant les informations enregistrées dans les différentes zones pour un même produit, l'historique de sa fabrication peut être retracé.

La compilation de l'ensemble des données recueillies dans l'écosystème cuisine permet de réaliser la traçabilité interne de la production (Cf. figure 9).

La traçabilité interne : une construction progressive

La mise en place de la traçabilité interne répond à une logique de construction progressive. Cinq étapes successives peuvent être distinguées :

1 - Le recueil des informations relatives à la maîtrise des températures. Il s'agit d'une exigence réglementaire et il semble cohérent de privilégier cette étape essentielle, relativement simple à réaliser.

2 - L'identification des produits. Cette tâche comporte de nombreuses difficultés (Cf. ci-dessus).

3 - L'identification des contenants. Des étiquettes collées sur les bacs «gastronormes» aux puces électroniques noyées dans les conteneurs, en passant par les codes à barres imprimés sur des barquettes, de nombreuses possibilités sont offertes par la technique. Pragmatisme et réalisme doivent présider aux choix.

(23) A cet égard, la notion de ***«traçabilité de zone»*** *a pu être évoquée.*

4 - **L'identification des locaux et des zones de travail. Chaque «opération unitaire», au sens agroalimentaire, doit être individualisée et affectée à une zone clairement identifiée.**

5 - **La liaison entre les informations constitue le cœur du système. Les moyens informatiques s'imposent et deviennent indispensables dès lors que la production s'écarte du schéma de base «menu unique et consommation sur place immédiate».**

Des outils pour la traçabilité interne

L'enregistrement manuel des informations reste le système le plus répandu en restauration collective : mis en place le plus souvent dans le cadre de l'HACCP, il présente l'intérêt d'impliquer les opérateurs. Toutefois les risques d'oublis ou d'incohérences sont grands.

Les systèmes d'acquisition enregistrent un ou plusieurs paramètres physiques (température, hygrométrie, pression, ouverture-fermeture de portes, etc.), en continu ou sur une période donnée, à intervalles réguliers. Grâce à ces appareils, il est possible d'enregistrer la température des enceintes de stockage (application la plus fréquente), mais aussi la température dans un four ou une cellule de refroidissement, à cœur du produit, ou encore le couple pression/température à l'intérieur d'un autoclave. Couplés à des systèmes d'identification des locaux, des matériels, des produits (codes à barres, étiquettes dites «intelligentes», etc.), voire des opérateurs, et gérés de façon centralisée, ils permettent de restituer l'historique d'une production avec précision et fiabilité. La traçabilité qualitative peut ainsi être réalisée avec un très grand degré de finesse. Le principal inconvénient réside encore dans leur coût, mais l'évolution rapide des technologies devrait entraîner une diminution des prix à moyen terme.

Le «simple» suivi des températures des enceintes de stockage est aujourd'hui largement répandu. Il est parfois relié à des systèmes d'alarme plus ou moins sophistiqués. En revanche, le câblage complet des différents matériels, associé à un système d'identification individuelle des produits, matériels et opérateurs reste du domaine de l'exception du fait de l'investissement à consentir, qu'il s'agisse des aspects financiers, organisationnels ou humains.

Des solutions innovantes voient le jour régulièrement : les systèmes basés, entre autres, sur les transmissions sans fils ou la localisation en temps réel par GPS, couplés aux ressources Internet de transmission de données devraient permettre des avancées conséquentes.

Le suivi des «trolleys» (24) mis en place par les grandes compagnies de catering aérienne est certainement adaptable à d'autres contextes de restauration différée. De même, la gestion des parcs de conteneurs (ou «rolls» (25)) pilotée au niveau national par certaines enseignes de la grande distribution, qui fait notamment appel à l'identification automatique par portique, peut susciter d'autres applications.

Des transferts technologiques sont nécessaires : l'industrie pharmaceutique et, plus généralement, le domaine de la santé peuvent apporter des solutions innovantes et adaptées. La gestion du sang et des produits dérivés est, à cet égard, exemplaire (recueil, traitements, stockage, approvisionnement, ravitaillement sanitaire, etc.). La traçabilité globale (logistique et informative) y est impérative compte tenu des conséquences éventuelles que pourraient entraîner un défaut de maîtrise. Les enseignements tirés de ce type d'expérience sont à étudier à la lumière des besoins et du contexte de l'agroalimentaire (26).

La restauration collective hospitalière devrait en bénéficier prioritairement, dans un avenir très proche, en adaptant techniques et outils à ses impératifs propres.

Un exemple d'application de traçabilité interne

Cette présentation a pour but d'illustrer un aspect pratique de la traçabilité interne. Les principes et techniques décrits sont connus, appliqués et utilisés dans de nombreux sites de restauration.

(24) Chariots embarqués contenant les plateaux repas.

(25) Echelles de transport de marchandises, susceptibles de passer d'une unité à une autre via la logistique de transport.

(26) A noter l'arrivée sur le marché de la traçabilité agroalimentaire de sociétés ayant développé leur expertise dans le domaine de la santé.

La maîtrise des températures en liaison différée

Première étape incontournable de la mise en place de la traçabilité interne, le traitement des informations relatives à la maîtrise des températures (chaîne chaude et chaîne du froid) revêt une importance particulière dans le contexte de la restauration scolaire en période de vacances, du fait de conditions spécifiques : climat, éloignement, environnement, etc.

Contexte

L'opération décrite a été conduite dans un arrondissement parisien au cours de l'été 2002 (27). Une cuisine de préparation située dans Paris *intra-muros* était chargée d'approvisionner deux centres de loisirs en périphérie (zone boisée *extra-muros*). En moyenne, 250 repas étaient livrés quotidiennement sur les deux sites de consommation, équipés de bungalows (type préfabriqués) aménagés en satellites de distribution. Les enfants déjeunaient sous tente.

Besoins (28)

Le besoin exprimé par les responsables de la prestation de restauration était double :

- d'une part, maîtriser la liaison différée sur le plan des températures depuis la préparation jusqu'au stade de la consommation,
- d'autre part, mener une expérience pilote susceptible d'être dupliquée sur un grand nombre de sites en période de vacances, et déclinée sur des portages intra-muros en période scolaire.

Objectifs

- Assurer la sécurité sanitaire de la prestation en évitant toute multiplication bactérienne,

Photo 1 - Système mobile d'acquisition de données.

- Démontrer l'efficacité de la maîtrise,
- Comparer deux systèmes de maîtrise : l'un basé sur des contrôles manuels, l'autre reposant sur un appareillage d'acquisition et de traitement de données automatisés.

Matériels

De façon «classique», dans le cadre des procédures HACCP mises en place, une fiche suiveuse de contrôle de température a été remplie : des prises de température ont été effectuées sur les plats chauds et les périphériques (chauds et/ou froids) en cuisine centrale et à la mise en conteneurs, puis au déchargement sur les sites de livraison. Une troisième mesure intervenant au moment de la distribution effective des repas, prévue par le système de maîtrise, n'a pas été effectuée pendant cette période.

Parallèlement, un système d'acquisition de données (traçabilité embarquée) a été installé dans chaque conteneur (29). Ce système est basé sur un appareil autonome de type «data logger», de marque TESTO© (Cf. photo 1), capable notamment d'enregistrer des températures sur deux ca-

(27) Les auteurs remercient les élus et les responsables de la Caisse des écoles du 10ème arrondissement de la Ville de Paris pour leur disponibilité et leur professionnalisme.

(28) Selon le baromètre ANIA (Association nationale des industries agroalimentaires) réalisé par l'institut de sondage BVA et présenté dans le cadre du SIAL (Salon international de l'alimentation) en octobre 2002, le traitement chimique des cultures est la première source d'inquiétude des français (19 %) devant l'ESB (17 %, à comparer avec 27 % en 2000), les OGM (14 %), les nitrates (7 %), ***la rupture de la chaîne du froid*** *(6 %). Concernant les actions que l'industrie agroalimentaire pourrait mettre en place, les sondés ont proposé* ***un meilleur contrôle de la chaîne du froid (48 %), la traçabilité systématique des produits (38 %)*** *et des règles plus strictes pour l'alimentation des animaux d'élevage (37 %) Source : www.agrisalon.com 22/10/02.*

(29) Le choix du matériel a été effectué en fonction d'un cahier des charges contraignant, élaboré par la Direction des affaires scolaire de la Ville de Paris, mais privilégiant la simplicité d'utilisation et le rapport «prix/performances».

Photo 2 - Sonde «à cœur» ; second canal d'enregistrement.

naux : l'un correspondant à la température ambiante, l'autre à celle mesurée par une sonde piquée à cœur de l'aliment à tracer (Cf. photo 2). Les appareils ont été programmés pour effectuer une mesure toutes les dix minutes à partir d'un déclenchement manuel en début de cycle. Des températures seuils ont été fixées (limites critiques au sens HACCP) en minimum et maximum pour le chaud et le froid, en fonction d'une analyse des dangers préalable. Si une mesure est effectuée hors limites critiques (une seule ou plusieurs, consécutives ou non), une diode rouge située en face avant de l'appareil est activée. Une zone d'affichage permet de prendre connaissance de l'ensemble des données programmées et enregistrées.

Mise en œuvre

En cuisine centrale, après préparation, les prestations chaudes et froides sont immédiatement placées en bacs «gastronormes» (Cf. photo 3). Un enregistreur identifié est affecté à chaque bac. La sonde est piquée dans l'aliment et l'appareil placé au dessus du bac. L'ensemble est introduit en conteneur isotherme (Cf. photo 4). Le transport s'effectue en deux rotations par véhicule frigorifique : la première concerne les prestations froides (groupe frigorifique en fonction), la seconde les plats chauds (position isotherme, groupe frigorifique à l'arrêt). Au déchargement (Cf. photo 5), les conteneurs sont ouverts et les températures vérifiées : si la diode rouge est allumée (dépassement d'une limite critique), le personnel connecte l'appareil à une imprimante de poche et édite la liste des températures enregistrées. En fonction du nombre de dépassements consécutifs et des valeurs enregistrées, une décision est prise concernant les denrées (30). Dans tous les cas, au moment de la mise en plats de service, les températures sont vérifiées et un contrôle manuel des températures est réalisé en parallèle (Cf. photo 6). Les sondes sont retirées et nettoyées, les enregistreurs connectés à un appareil jouant le rôle «d'éponge» (Cf. photo 7) : capable de stocker et d'archiver, après identification, les informations

Photo 3 - Mise en bacs de type «gastronormes» des prestations.

Photo 4 - Mise en conteneur des bacs «gastronormes».

(30) Cette analyse devrait faire prochainement l'objet d'une programmation intégrée aux appareils. Dans ces conditions, le témoin lumineux rouge ne sera activé qu'à la suite d'un nombre de dépassements correspondant à l'équivalent d'un couple temps-température jugé inacceptable pour la denrée. L'analyse des dangers effectuée préalablement doit permettre de déterminer les valeurs des paramètres de programmation.

provenant d'un grand nombre d'enregistreurs, il fait office de stock tampon avant traitement centralisé des données et permet en outre de réinitialiser les enregistreurs en vue d'une nouvelle série de mesures. L'ensemble retourne en cuisine centrale avec les conteneurs vides en fin de service, pour être réutilisé au service suivant.

Résultats (31)

Les résultats ont été collationnés grâce au système «d'éponge» et traités sur ordinateur (Cf. photo 8) : regroupements de mesure en fonction de la date, du conteneur, des types de produits, etc. Un traitement graphique des données, plus explicite, a été réalisé à destination des professionnels.

L'expérience a permis de constater le manque de fiabilité du contrôle manuel : malgré la bonne volonté et la conscience professionnelle des personnels de terrain, de nombreuses aberrations ont été relevées après analyse comparée des fiches suiveuses renseignées manuellement et des données collectées via le système embarqué. Ce dernier s'avère d'une fiabilité remarquable.

Les enseignements tirés de l'analyse des relevés de température confirment et objectivent certaines impressions ressenties les années précédentes : la chaîne du chaud est globalement bien maîtrisée. En revanche, la chaîne du froid pose problème. Pour certains produits, les températures réglementaires sont rarement respectées.

Ce retour d'expérience devrait notamment permettre, en fonction des anomalies constatées, de modifier la composition des menus servis dans ces conditions particulières.

Sur le plan pédagogique, l'intérêt de ce type de démarche tient également à son caractère motivant : l'adhésion immédiate des personnels et leur participation active ont facilité la prise de conscience de l'importance de la traçabilité. Le côté attractif de la méthode et le surcroît de travail relativement minime au regard des bénéfices retirés ont achevé de convaincre.

L'expérience a été jugée concluante par les responsables de la restauration.

(31) L'analyse détaillée des résultats fait l'objet d'une publication spécifique (à paraître).

Photo 5 - Déchargement des conteneurs à l'arrivée sur sites.

Photo 6 - Contrôles de température à l'arrivée sur sites.

Photo 7 - Système «éponge» de collation et stockage des données.

Photo 8 - Traitement centralisé des données.

Conclusion

Les stratégies intra-entreprise de maîtrise des risques, nécessairement limitées à un territoire de responsabilité, méritent d'être complétées par une **approche dynamique inter-entreprises.** Des matières premières aux produits finis, dans chaque écosystème traversé par les denrées alimentaires, des **indicateurs de niveau de risque** doivent être déterminés et tracés : cette démarche de traçabilité globale permettra, à terme, de dresser une **cinétique des risques par filière.** Elle s'inscrit dans le prolongement des systèmes de type HACCP en exploitant les données pertinentes recueillies à tous les niveaux. De fait, elle devrait conduire à une réévaluation permanente des niveaux de risques.

«Tracer les écosystèmes», c'est assurer la continuité jusqu'à l'utilisateur final, d'informations choisies issues de la documentation des systèmes de maîtrise mis en place en amont à chaque étape de la vie de la denrée.

Qu'il s'agisse de la remise directe au consommateur ou de la restauration collective, le secteur aval est le plus à même de cerner les besoins, explicites ou implicites de l'utilisateur final. Cette position stratégique lui confère une grande responsabilité, mais également une légitimité certaine à participer au développement des outils capables de répondre à ces attentes.

Les outils de traçabilité globale doivent être mis en place dans les filières : ils apporteront maîtrise et transparence, deux facteurs fondamentaux de réassurance des consommateurs. ■

Références bibliographiques

Voir la bibliographie de la première partie de cet article : **Bolnot F.H.** et **Fleurynck Catherine** «Traçabilité des aliments (1ère partie) : la traçabilité globale, utopie ou réalité ?», *Bull. Soc. Vét. Prat. de France,* mai/juin/juillet 2002, T86, n°3, p152-173.

La bibliographie complémentaire de la seconde partie a été insérée sous forme de notes de bas de page.